



Prof. Adrian Altenburger
Hochschule Luzern – Technik & Architektur, Institut für Gebäudetechnik und Energie IGE



Prof. Christian Fieberg
Westfälische Hochschule Gelsenkirchen, Fachbereich Maschinenbau, Umwelt- und Gebäudetechnik



Dr. Marcus Rackel
Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena), Kompetenzzentrum Energieeffizienz durch Digitalisierung (KEDi)

Unsere Fragen

- 1.** Wann ist für Sie ein Gebäude energieeffizient?
- 2.** Wie gut erfüllen die Anlagen der Technischen Gebäudeausrüstung die Erwartungen der Nutzer?
- 3.** Inwieweit helfen moderne Planungswerkzeuge (BIM, Simulation), die Fehleranfälligkeit der TGA zu verringern?
- 4.** Kann ein Inbetriebnahmemanagement oder Monitoring helfen, Fehler zu erkennen und die Anlagen in einen optimalen Betrieb zu bringen?

Expertenumfrage

Keep it simple! – Geht das überhaupt?

HINTERGRUND Gebäudetechnische Anlagen sind an sich schon sehr komplex. Im Rahmen von energetischen Inspektionen muss häufig festgestellt werden, dass die Anlagen nicht im optimalen Zustand betrieben werden. Dazu kommen politische Forderungen, die aufgrund der Erreichung der Klimaneutralität weitere Effizienzmaßnahmen anmahnen. Im Energieeffizienzgesetz heißt es z. B.: „Um größtmögliche Effizienzgewinne zu erzielen, soll die rückgewonnene Abwärme kaskadenförmig, entsprechend ihrem Exergiegehalt, als Maß ihrer energetischen Qualität oder Arbeitsfähigkeit oder in abfallenden Temperaturschritten, mehrfach wiederverwendet werden.“ Im Gebäudeenergiegesetz wird ein System der Gebäudeautomation für größere Gebäude gefordert, um Daten über eine frei konfigurierbare Schnittstelle zugänglich zu machen und damit Auswertungen durchführen zu können und Effizienzverluste sichtbar zu machen. Was im Einzelnen gut gemeint ist, führt jedoch zu einer weiteren Komplexität, die die Gebäude nicht unbedingt besser macht. Fakt ist, dass die Erreichung der Klimaneutralität bis 2045 große Anstrengungen bedarf. Das kann nur mit einem engen Miteinander erreicht werden, um den Energiebedarf der Gebäude zu minimieren, die Nutzeranforderungen zu erfüllen und den verbleibenden Energiebedarf effizient zu decken. Dabei sind sowohl die Anlagen, das regelungstechnische Zusammenwirken, aber auch die zum Einsatz kommenden Medien (Heiz- und Kühlwasser) gemeinsam zu betrachten. Eine singuläre Betrachtungsweise und Planung entsprechend der einzelnen Gewerke wird ohne übergreifende Betrachtung problematisch.

1 Wann ist für Sie ein Gebäude energieeffizient?

Adrian Altenburger

Ein Gebäude ist dann energieeffizient, wenn es den komfort- oder prozessbedingten Bedarf mit möglichst wenig extern zugeführter Energie decken kann. Das bedingt auch die systemische Minimierung von Verlusten und Leis-

tungsamplituden mittels exergetisch effizienter Bereitstellung bzw. adäquater dynamischer Speicherung von thermischer und elektrischer Energie.

Christian Fieberg

Energieeffizienz lässt sich nicht an absoluten Zahlen festmachen. Zur Bewertung sind Gebäudeenergiedaten wie sie die aktuelle EPBD vorsieht sehr hilf-



Die Nutzer sollten vermehrt zur Suffizienz angeregt werden.

Adrian Altenburger,
Hochschule Luzern



Bild: WHS

Richtig angewandt liefern BIM und Simulationen eine belastbare Datenbasis für den Betrieb der Anlagen.

Christian Fieberg,
Westfälische Hochschule Gelsenkirchen



Bild: Die Hoffotografen GmbH

Moderne Planungstools unterstützen eine optimale Auslegung der gesamten TGA.

Marcus Rackel,
Deutsche Energie-Agentur (dena)

reich, da hier europaweit Vergleichsdaten von Gebäuden vorliegen werden. Innerhalb Deutschlands hilft die DIN V 18599 mit dem Referenzgebäude. Energieeffizient ist ein Gebäude dann, wenn es den Vergleichswert deutlich (-25 %) unterschreitet (eigene Definition). Kleinere Abweichungen können beispielsweise auch witterungsbedingt erfolgen und sind nicht belastbar.

Marcus Rackel

Zunächst sollte für alle Gebäude eine Effizienzgarantie im aktuellen Sanierungszustand gewährleistet sein. Denn auch in Gebäuden mit einer älteren Anlagentechnik sind häufig Effizienzpotenziale wie bspw. Absenkung der Vorlauftemperaturen und Anpassung der Zirkulationsintervalle zu heben. In den nächsten Stufen folgen dann Sanierungsmaßnahmen an der Anlagentechnik (z. B. Einbau einer Wärmepumpe) sowie ggf. an der Gebäudehülle, sodass schlussendlich das Ziel der Klimaneutralität erreicht wird.

2 Wie gut erfüllen die Anlagen der Technischen Gebäudeausrüstung die Erwartungen der Nutzer?

Adrian Altenburger

Die Anlagen erfüllen die Erwartungen der Nutzer meist gut bis sehr gut. Das Problem ist wie auch sonst in der Gesellschaft die Orientierung an individuellen Bedürfnissen, welche im Betrieb oft zu unnötigen Betriebszeiten oder

auch energetischer Ineffizienz führen. Die Nutzer sollten vermehrt zur Suffizienz angeregt werden. Dazu könnten auch normative Vorgaben verstärkt den Spielraum für einfachere Anlagen und bessere Energieeffizienz schaffen.

Christian Fieberg

Wenn die Gebäudenutzung hinreichend bei der Planung berücksichtigt wurde, sollten die Erwartungen erfüllt sein. Allerdings müssen die Betreiber und Nutzer auch wissen, wie sie die Technik einsetzen, um energieeffiziente und komfortable Bedingungen zu schaffen. Hier ist das Facility Management der Schlüssel zum Erfolg. Beschwerden haben ihre Ursache meist in falsch eingestellten Betriebswerten.

Marcus Rackel

Den Komfort und die individuelle Behaglichkeit sicherzustellen, sind i. d. R. der Anspruch an die TGA. Diese Erwartungen erfüllen nahezu alle Anlagen schon seit Jahrzehnten. Erwartungen hinsichtlich der Energieeffizienz können ebenfalls aus technischer Sicht schon jetzt problemlos realisiert werden. Wir reden hier nicht über eine Raketentechnologie, wobei natürlich die Einbindung selbstlernender Algorithmen zur Betriebsoptimierung schon komplexer sind. Die intelligente Vernetzung der TGA ist ein wesentlicher Baustein für die sichere Energieversorgung.

3 Inwieweit helfen moderne Planungswerkzeuge (BIM, Simulation), die Fehleranfälligkeit der TGA zu verringern?

Adrian Altenburger

Die genannten Werkzeuge helfen zunächst, unnötige Reserven oder zu gross dimensionierte Anlagen zu vermeiden. Die damit verbundene erhöhte Sensitivität im Zusammenhang mit Nutzungsänderungen sollte jeweils mit denselben Werkzeugen analysiert und daraus die für ein Monitoring relevanten Parameter definiert werden.

Christian Fieberg

Richtig angewandt liefern BIM und Simulationen eine belastbare Datenbasis für den Betrieb der Anlagen. Allerdings müssen die Anwender der Tools auch ganzheitliche Aspekte berücksichtigen. Das betrifft den netzdienlichen Energiebedarf genauso wie angepasste Aufheiz- und Kühlphasen und die Akzeptanz der Nutzenden. Gewerkeübergreifendes Querschnittswissen ist nötig.

Marcus Rackel

Moderne Planungstools unterstützen eine optimale Auslegung der gesamten TGA. Beispielsweise kann der Energiebedarf viel realitätsnäher ermittelt werden, wodurch bei der Anlagendimensionierung häufig „kleinere Brötchen gebacken“ werden. Damit sinken die Investitionskosten, der Energieverbrauch im Betrieb und somit die Betriebskosten. Simulationen ermöglichen

chen ebenfalls einen abgestimmten bzw. plausiblen Anlagenbetrieb.

4 Kann ein Inbetriebnahmemanagement oder Monitoring helfen, Fehler zu erkennen und die Anlagen in einen optimalen Betrieb zu bringen?

Adrian Altenburger

Ja, ein vor allem gut vorbereiteter und integraler Inbetriebsetzungsprozess hilft, die Anlagen systemisch zum Zeitpunkt der Betriebsaufnahme optimal zu konfigurieren. Mittels digitaler Modelle und darin abgebildeter IoT-fähiger Messstellen, Aktoren und Sensoren lässt sich in der Folge ein effizientes Monitoring sicherstellen. Bei Abweichungen im Anlagenbetrieb oder in der Nutzung können entsprechende Maßnahmen gezielt für eine periodische

und energetische Betriebsoptimierung umgesetzt werden.

Christian Fieberg

Ganz klar: Ja. Fehlerhafte oder unzureichende Inbetriebnahme kann dazu führen, dass in den nächsten Jahren Energie verschwendet wird und thermischer Komfort unzureichend ist. Das Monitoring der wichtigsten Parameter zeigt, wie sich Maßnahmen und Änderungen energetisch auswirken (z. B. Randzeiten im Tagesgang). Neben der Sensorik muss aber auch immer die Behaglichkeit der Nutzenden berücksichtigt werden. Überspitzt formuliert ist eine abgeschaltete Anlage dann die energieeffizienteste.

Marcus Rackel

Technisches Monitoring hilft wesentlich, Potenziale zu identifizieren (z. B.

zu hohe Vorlauftemperaturen, Zirkulationsverluste) und schließlich zu heben. Allerdings sollte man sich nicht nur auf die Inbetriebnahme fokussieren, sondern Monitoring als ein permanentes Managementtool etablieren. Somit kann neben der Früherkennung von Havarien und weiteren Mehrwerten (z. B. Senkung der CO₂-Kostenaufteilung, Datengrundlage für Berichterstattungen) vor allem ein energieeffizienter Betrieb gewährleistet werden.

UNSER NÄCHSTES DISKUSSIONSTHEMA – DISKUTIEREN SIE MIT!

Digitalisierung in der Kältetechnik

HINTERGRUND Die Digitalisierung hat in nahezu allen Bereichen der Technik und Industrie in den letzten Jahren tiefgreifende Veränderungen angestoßen. Insbesondere in der Kältetechnik, einem wichtigen Sektor für Lebensmittelversorgung, Gesundheitswesen und industrielle Anwendungen, bietet die fortschreitende Vernetzung und Automatisierung neue Chancen und Herausforderungen. Die Digitalisierung in diesem Bereich umfasst sowohl die Integration intelligenter Steuerungssysteme als auch den Einsatz von Sensorik, Datenanalysen und cloudbasierten Diensten zur Überwachung und Optimierung von Kälteanlagen. Durch den Einsatz digitaler Lösungen können Kälteanlagen nicht nur effizienter und umweltfreundlicher gestaltet werden, sondern auch der Energieverbrauch

und die Betriebskosten reduziert werden. Smarte Sensoren ermöglichen die Fernüberwachung von Temperatur, Druck und anderen kritischen Parametern in Echtzeit. Predictive Maintenance, also die vorausschauende Wartung, kann dazu beitragen, Ausfallzeiten zu minimieren und den reibungslosen Betrieb der Systeme zu gewährleisten.

Eine weitere interessante Entwicklung in der Kältetechnik ist der Einsatz von Augmented Reality (AR) und Virtual Reality (VR) für die Instandhaltung und Schulung von Fachkräften. Diese Technologien ermöglichen es Technikern, in Echtzeit visuelle Unterstützung für Wartungsaufgaben zu erhalten oder sogar komplexe Reparaturprozesse in einer virtuellen Umgebung zu simulieren. AR-gestützte Brillen können beispielsweise Anweisungen oder System-

informationen direkt in das Sichtfeld des Technikers projizieren, wodurch Arbeitsprozesse effizienter und sicherer gestaltet werden.

Gleichzeitig stehen Unternehmen und Fachkräfte vor der Herausforderung, bestehende Systeme in die digitale Welt zu integrieren, die Datensicherheit zu gewährleisten und die notwendige Qualifikation der Mitarbeiter sicherzustellen. Die Kältetechnik befindet sich somit in einem tiefgreifenden Wandel, der sowohl Chancen als auch Risiken birgt.

Unsere Fragen:

1. Welche konkreten Vorteile bietet die Digitalisierung von Kälteanlagen in Bezug auf Effizienz und Energieeinsparungen?
2. Welche Herausforderungen sehen Sie bei der Integration bestehender Kälteanlagen in digitale Steuerungssysteme?
3. Inwieweit kann der Einsatz von Augmented Reality (AR) und Virtual Reality (VR) die Wartung und Instandhaltung von Kälteanlagen effizienter gestalten?
4. Welche neuen Qualifikationen und Kompetenzen benötigen Techniker und Ingenieure im Bereich der Kältetechnik, um den Anforderungen der Digitalisierung gerecht zu werden?



Bild: Weissenberg

Redaktionsschluss ist der 15.01.2025

Ihre Antworten senden Sie bitte per E-Mail an: birgit.bakhtiari@huethig-medien.de